

先進情報処理メカトロニクス システム制御研究室

60190092 長谷川 大陽

## SVM による農作物のスペクトル分析の

### 性能評価に関する研究

#### 1. なぜ SVM を用いたか.

SVM は数々のパターン認識アルゴリズムの中でも高い識別精度が報告されています. また, SVM の境界面は一意に定まるため, 人口ニューラルネットを比較すると局所解の問題を回避することができるため採用しました.

#### 2. 従来の機器の価格はいくらか.

近赤外線分光器との価格ですが, 赤外線分光器をセンサ, 光源などを含めた筐体とすると, 価格参照に問い合わせが必要なものを除き, 調べた中で最も安価なもので¥3,800,000 ~, 最高で¥8,800,000~でした.

(出典『日本科学機器協会 WEB 科学機器総覧』)

#### 3. イチゴ以外で実験してみたか.

イチゴのほかに, ブドウとオレンジで実験を行いました. これらは提案手法を用いて, 実験開始から 24 時間未満, 24 時間以上の識別精度を検証しました. 結果として, 実験を行ったすべての果実について分割交差検証にて 95%に近い精度で識別できることを確認しました.

#### 4. 3 日以前と 5 日以降のデータでラベリングしたか.

4 日目に測定ができなかったため, 3 日から 5 日にかけて 1 日余分に期間が開いたの  
で, 分光特性の変化が他の日数をしきい値とした場合より大きくなると考えたためです.

5. SVM において誤識別率が下がった要因なにか.

ロジスティック回帰モデルより誤識別率が下がった要因は、ロジスティック回帰モデルが線形な識別面を構成するために、識別しきれないデータが存在したのに対して、カーネルトリックと呼ばれる手法を用いた SVM の識別面が非線形であることが要因であると考えます.

6. 品質推定は日照条件に左右されるか.

室外の昼に使用することを想定して回答します. 分光特性を計測する際に日光などの光が入射した場合、正確に計測が行えないために誤った推定の原因となります. しかし、日光を遮るように、プローブを分析対象と密着させて余分な光が入射しないように測定するなどすれば問題ありません.

7. 提案手法が目視で判断するより優れている点は何か.

ヒトが色を認識する際には、3 種類の錐体細胞を駆使します. 提案手法で用いた分光センサは 8 つのバンドパスフィルタを用いて分光特性を測定しますので、より多数の特徴量を参照し識別することができます.

8. 測定時の果実とプローブの距離はどれくらいか.

余分な光が入らないように密着させて測定しました.

9. 近赤外線との比較はしたか.

比較はしておりません.

10. ハロゲンランプでなく太陽光で測定を行った場合に違いはあるか.

太陽光の光量・分光特性は、天気・太陽高度(夕焼けなど)によって大きく変化してしまいます. そのため、分析対象を一定に測定できません. 一方、ハロゲンランプは一定の分光特性の光が照射されます.

11. サポートベクタ数とは何か. どうなればよいのか.

サポートベクタとは、識別境界面に最も近いデータ群です. 境界に近いデータが多いと誤識別が起こる可能性が高くなるので、サポートベクタ数は少ないほうが汎化性が高くなります.